

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-177706

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H03H 17/02

(21)Application number : 04-328144

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.12.1992

(72)Inventor : SASAKI TADAO

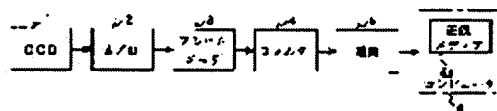
(54) SIGNAL PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality after conversion by applying oversampling of multiple of N to input data and applying interpolation processing to the resulting output so as to allow the processing unit to implement interpolation at a region where a frequency characteristic change is less.

CONSTITUTION: An image pickup output from a CCD element 1 is fed to an A/D converter 2, from which a digital signal is obtained and stored in a frame memory 3. Picture data read from the memory 3 are fed to a filter 4. An oversampling filter is adopted for the filter 4 used to double, e.g. a horizontal sampling frequency and picture data whose horizontal sampling frequency is doubled are fed to an interpolation circuit 5. The circuit 5

interpolates the horizontal sampling frequency of the picture data from the filter 4 so as to match the horizontal sampling frequency with the vertical sampling frequency. As a result, a 4:3 picture element obtained by a CCD element 1 is processed into a 1:1 square picture element. The picture data subject to interpolation processing by the circuit 5 are given to a computer 6 having a recording medium 6a.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-177706

(43)公開日 平成 6年(1994) 6月24日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 3 H 17/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7037-5 J

D 7037-5 J

F 7037-5 J

審査請求 未請求 請求項の数6(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-328144

(22)出願日 平成 4年(1992)12月 8 日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72)発明者 佐々木 唯夫

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 信号処理装置

(57)【要約】

【目的】 CCD素子からの出力画像データをコンピュータ等に供給する際に、オーバーサンプリングを行った後に補間を行ってCCD素子の出力のアスペクト比を1、即ち、正方格子化するようにし、しかも、補間関数の周波数特性の逆特性を有するフィルタで濾波した後に補間を行うことで、周波数特性の変化が少ない部分で補間を行うことができ、これによって変換後の画像の画質を良好にすることができるようにする。

【構成】 入力データをN倍にオーバーサンプリングするオーバーサンプリング手段としてのフィルタ4と、これからの出力に対して補間処理を施す補間回路5とを有する。

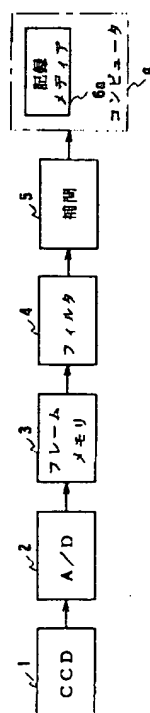


図1 信号処理装置の構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力データをN倍にオーバーサンプリングするオーバーサンプリング手段と、

このオーバーサンプリング手段からの出力に対して補間処理を施す補間手段とを有することを特徴とする信号処理装置。

【請求項2】 上記補間手段は補間関数の周波数特性の逆特性を持つことを特徴とする請求項1記載の信号処理装置。

【請求項3】 上記補間手段からの出力をコンピュータに入力して記録、またはプリントして出力することを特徴とする請求項1記載の信号処理装置。

【請求項4】 固体撮像素子で撮像して得た画像データをアナログーデジタル変換するアナログーデジタル変換手段と、

このアナログーデジタル変換手段からの変換出力を記憶する記憶手段と、

この記憶手段からの出力をN倍にオーバーサンプリングするオーバーサンプリング手段と、

このオーバーサンプリング手段からの出力に対して補間処理を施す補間手段と、

この補間手段からの補間出力を記録する記録手段とを有することを特徴とする信号処理装置。

【請求項5】 上記補間手段は補間関数の周波数特性の逆特性を持つことを特徴とする請求項4記載の信号処理装置。

【請求項6】 上記固体撮像素子で撮像して得た1画面分の撮像出力を $n \times m$ の画素で構成されるとしたとき、この $n \times m$ の画素の撮像出力は上記オーバーサンプリング手段及び上記補間手段によって $n' \times m'$ の画素のデータに変換されることを特徴とする請求項5記載の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば電子スチルカメラで撮影して得た画像データを印刷する場合やPALとNTSC方式の変換等に適用して好適な信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば電子スチルカメラで被写体を撮影して得た画像データをコンピュータ（パーソナルコンピュータ等）に供給し、このコンピュータに接続したプリンタ（画像プリンタ等）でプリントしたり、PAL方式の画像データをNTSC方式の画像データに変換する場合等においては、補間処理を行うようにしている。

【0003】図10に例えばCCD素子を用いた電子スチルカメラで被写体を撮影して得た場合について示す。この図10において、Aは電子スチルカメラを縦にして被写体を撮影（通常のフィルムを用いたカメラを縦にし

て撮影する場合と同じである）した場合、Cはそのまま被写体を撮影した場合を示す。

【0004】図10Aに示すように、電子スチルカメラを縦にして被写体Mを撮影した場合、この電子スチルカメラからの画像データは被写体Mを横にした状態で出力される。また、CCD素子を用いたこのようなカメラで得られる画像の画素 p_i は一般的に4:3の割合となっている。

【0005】これを例えばコンピュータ等に供給し、このコンピュータに接続している画像プリンタ等で出力したり、また、モニタに供給してその管面上で画像として映出させたりする場合、図10Bに示すように、電子スチルカメラで撮影して得た被写体Mの画像データを90度回転させる必要がある。

【0006】図10Bに電子スチルカメラで被写体Mを撮影して得た画像データを画像処理によって90度回転させたモニタ管面上での、或いは、画像プリンタで出力した被写体M'の画像を示している。

【0007】また、図10Cに示すように、電子スチルカメラを横にして被写体Mを撮影した場合、この電子スチルカメラからの画像データは被写体Mを縦にした状態で出力される。

【0008】これを例えばコンピュータ等に供給し、このコンピュータに接続している画像プリンタ等で出力したり、また、モニタに供給してその管面上で画像として映出させたりする場合、図10Dに示すように、元々の電子スチルカメラで得た画像データにおいて被写体Mの画像データが縦となっているので、電子スチルカメラで撮影して得た被写体Mの画像データを90度回転させる必要はない。

【0009】ところで、図10B及びDに夫々示すように、コンピュータに接続するモニタや画像プリンタにおいては、画素 p_i の縦横の割合は1:1の正方形格子となっているので、図10Aに示す電子スチルカメラを縦にして被写体Mを撮影して得た画像データをコンピュータに供給し、このコンピュータで90度回転させ、モニタや画像プリンタで出力した場合、図10Bに実線の矢印 b_y で示すように変換後の画像が縦方向に伸びた画像（或いはこの逆も有り得る）となってしまう。

【0010】尚、図10Cに示す画像データは縦横変換を行わないでそのままモニタや画像プリンタを介して出力するので、図10Dに矢印 b_x で示すような横方向の伸び縮みは起こらない。

【0011】従って、従来では、縦横変換を行う場合に、電子スチルカメラ等で得た画像データを正方化するために、補間を用いて画素数の変換を行うようにしている。この画素数の変換を行うことで、例えば4:3となっている画像データを1:1に変換し、良好な画像としてモニタの管面や画像プリンタを介してプリント用紙に出力することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のように補間によって画素数の変換を行うようにした場合、補間を行う位置によって異なる周波数特性になるので、ナイキスト周波数に近い信号に大きな劣化を生じさせ、これによって出力画像を著しく劣化させてしまうという不都合があった。

【0013】本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、画素数の変換時に信号に対する劣化を最小限に抑え、或いは防止し、良好な出力画像を得ることのできる信号処理装置を提案しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力データをN倍にオーバーサンプリングするオーバーサンプリング手段4と、このオーバーサンプリング手段4からの出力に対して補間処理を施す補間手段5とを有するものである。

【0015】更に本発明は上述において、補間手段5は補間関数の周波数特性の逆特性を持つものである。

【0016】更に本発明は上述において、補間手段5からの出力をコンピュータ6に入力して記録、またはプリントして出力するものである。

【0017】また本発明は、固体撮像素子1で撮像して得た画像データをアナログーデジタル変換するアナログーデジタル変換手段2と、このアナログーデジタル変換手段2からの変換出力を記憶する記憶手段3と、この記憶手段3からの出力をN倍にオーバーサンプリングするオーバーサンプリング手段4と、このオーバーサンプリング手段4からの出力に対して補間処理を施す補間手段5と、この補間手段5からの補間出力を記録する記録手段6、6aとを有するものである。

【0018】更に本発明は上述において、補間手段5は補間関数の周波数特性の逆特性を持つものである。

【0019】更に本発明は上述において、固体撮像素子1で撮像して得た1画面分の撮像出力を $n \times m$ の画素で構成されるとしたとき、この $n \times m$ の画素の撮像出力はオーバーサンプリング手段4及び上記補間手段5によって $n' \times m'$ の画素のデータに変換するものである。

【0020】

【作用】上述せる本発明の構成によれば、入力データをオーバーサンプリング手段4でN倍にオーバーサンプリングし、このオーバーサンプリング手段4からの出力に対して補間手段5で補間処理を施す。

【0021】更に上述において本発明の構成によれば、補間手段5がオーバーサンプリング手段4からの出力に対して補間関数の周波数特性の逆特性を以て補間処理する。

【0022】更に上述において本発明の構成によれば、補間手段5からの出力をコンピュータ6に入力して記録、またはプリントして出力するようにする。

【0023】また上述せる本発明の構成によれば、固体撮像素子1で撮像して得た画像データをアナログーデジタル手段2でアナログーデジタル変換し、このアナログーデジタル変換手段2からの変換出力を記憶手段3に記憶し、この記憶手段3からの出力をオーバーサンプリング手段4でN倍にオーバーサンプリングし、このオーバーサンプリング手段4からの出力に対して補間手段5で補間処理を施し、この補間手段5からの補間出力を記録手段6、6aで記録する。

【0024】更に上述において本発明の構成によれば、補間手段5がオーバーサンプリング手段4からの出力に対して補間関数の周波数特性の逆特性を以て補間処理する。

【0025】更に上述において本発明の構成によれば、固体撮像素子1で撮像して得た1画面分が $n \times m$ の撮像出力をオーバーサンプリング手段4及び上記補間手段5によって $n' \times m'$ の画素のデータに変換する。

【0026】

【実施例】以下に、図1を参照して本発明信号処理装置の一実施例について詳細に説明する。

【0027】この図1において、1は例えば電子スチルカメラやビデオカメラ等で使用するCCD素子で、このCCD素子1からの撮像出力をA-Dコンバータ2に供給し、このA-Dコンバータ2でデジタル信号にした後にフレームメモリ3に供給し、このフレームメモリ3に図示しない書き込み／読み出し回路からのアドレスデータやコントロールデータによって記憶する。

【0028】このフレームメモリ3に記憶した1フレーム分の画像データを図示しない書き込み／読み出し回路からのアドレスデータやコントロールデータによって読み出し、読み出した画像データをフィルタ4に供給する。

【0029】このフィルタ4としては例えば水平のサンプリング周波数を2倍にするオーバーサンプリングフィルタを用いる。このフィルタ4で水平のサンプリング周波数が2倍にされた画像データは補間回路5に供給される。

【0030】この補間回路5はフィルタ4からの画像データの水平のサンプリング周波数を垂直のサンプリング周波数に合わせるために、フィルタ4からの画像データの水平のサンプリング周波数を補間によって変更する。これによってCCD素子1で得られた4:3の画素を1:1に正方化することができる。

【0031】この補間回路5で補間処理された画像データはコンピュータ6に供給される。このコンピュータ6は例えばパーソナルコンピュータ、ワークステーション等、CPUを有する制御機であり、図に示すように、記録メディア6aを持つ、或いは接続する。尚、電子スチルカメラにメモリカードを装着してこの装着したメモリカードに画像データを記憶させる場合も有り得る。この

場合、電子スチルカメラにコンピュータ6を内蔵させ、装着したメモリカードに画像データを記憶しておき、コンピュータ等にそのメモリカードの画像データを読みとらせ、読み取らせた画像データを出力するようにしても同様である。

【0032】記録メディア6aとしては、例えばメモリカード（いわゆるRAMカード等）、ハードディスク、光磁気ディスク、画像プリンタで使用するプリント用紙等を用い、この記録メディア6aに補間回路5からの1:1に正方形格子化された画像データを記憶、或いは記録する。

【0033】次に、図2～図5を参照して順次図1に示したフィルタ4によるオーバーサンプリングによる画質の改善について説明する。

【0034】オーバーサンプリングを行うには、図2Aに示す元の信号に対して交互に値が“0”の信号を挿入し、図2Bに示すようにサンプリング周波数を2倍にする。この図2Bに示す信号は原信号と原信号で f_s （元のサンプリング周波数）をAM変調（振幅変調）した信号の和となっている。そこで、図2Bに示すサンプリング周波数を2倍にした信号を低域濾波して低域成分だけを取り出すようにする。これを図2Cも示す。

【0035】これらの信号処理の様子をFFT（高速フーリエ変換）を用いて周波数領域で表すと図3及び図4に示すようになる。

【0036】図3Aは直流からナイキスト周波数の0.8倍までの周波数を含む信号をp1で示すように128のポイントで高速フーリエ変換したものであり、図3Bは図3Aに示す信号に“0”を挿入したものをp2で示すように256のポイントで高速フーリエ変換したものである。

【0037】この図3Bに示す信号に対して図4Aにp3で示すような特性のフィルタで低域濾波すると、図4Bにp4で示すような周波数特性を得ることができる。例えばこの図4Aに示すような特性のローパスフィルタとしては、例えば19タップのFIR（フィニット・インパルス・レスポンス）フィルタを用いる。

【0038】この19タップの各タップ係数の例を示す。

第1番目のタップのタップ係数	=	-0.00048562305
第2番目のタップのタップ係数	=	0.00242201984
第3番目のタップのタップ係数	=	0.01067826524
第4番目のタップのタップ係数	=	0.00731039792
第5番目のタップのタップ係数	=	-0.03275762126
第6番目のタップのタップ係数	=	-0.0804

1051030

第7番目のタップのタップ係数 = -0.02339377254

第8番目のタップのタップ係数 = 0.22079601884

第9番目のタップのタップ係数 = 0.54590094090

第10番目のタップのタップ係数 = 0.69987958670

第11番目のタップのタップ係数 = 0.54590094090

第12番目のタップのタップ係数 = 0.22079601884

第13番目のタップのタップ係数 = -0.02339377254

第14番目のタップのタップ係数 = -0.08041051030

第15番目のタップのタップ係数 = -0.03275762126

第16番目のタップのタップ係数 = 0.00731039792

第17番目のタップのタップ係数 = 0.01067826524

第18番目のタップのタップ係数 = 0.00242201984

第19番目のタップのタップ係数 = -0.00048562305

【0039】オーバーサンプリング用のフィルタとして奇数次の対称次数のFIRフィルタを使用すると、乗算器の個数を大幅に少なくすることができる。係数が対称であることから1/2に、そして入力されるデータの半分が“0”なので更に1/2になる。

【0040】正確には、タップ数/4の小数部分を切り上げただけの乗算器が必要である。但し、係数の個数は、タップ数/(2+1)だけで必要で、これを2組に分けて交互に使用する。

【0041】7タップの場合を例にとり、図5を参照して説明する。この図5において“○”で信号を示し、“×”で“0”を示す。

【0042】“×”の部分は実際にはデータの入力を行わない。“○”の部分で1つのデータの入力毎に2つのデータの出力を行うようにする。積和演算器のなかで同一の係数を用いるデータは加算を行った後に係数の乗算を行えば良い。この図5の例においては2つの乗算器を必要とする。この他に乗算器の前段に2つの加算器（及びデータセレクタ）と乗算器の後段に2つの加算器が必要となる。

【0043】オーバーサンプリング用のフィルタはゲインが必要である。上述したように、“0”を挿入することで、図2Bに示したように低域での振幅は低下する。

そこでこれを補償する必要がある。フィルタの遮断周波数、阻止周波数、阻止域での減衰量をどうするのかは、原信号の周波数帯域、処理後に必要な周波数帯域等から決める必要がある。

【0044】特に重要なのは、ナイキスト周波数の1/2付近の信号レベルで、フィルタの設計に大きく影響する。但し、ナイキスト周波数の成分は十分に減衰させる必要があり、信号が8ビットの場合には60dB程度の減衰量が必要である。

【0045】次に、図5から図9を順次参照して画像のサンプリング周波数の変換について説明する。

【0046】上述したように、コンピュータ等で扱う画像データは、個々の画素の縦横の大きさが等しいことが望ましい（画素のアスペクト比が1である。または正方形格子化されている等と称する）。

【0047】画像を正方形格子化するには、画像を縦（或いは横）に適当な大きさに拡大、或いは縮小すれば良い（正確には、縦横のサンプリング周期が等しくなるようにサンプリング周波数を変換することである）。

【0048】画像の拡大、縮小の方法としては、補間による方法がよく用いられるが、補間による方法では、上述したように、画像の高周波領域で劣化が大きい。そこで、上述したように、信号を2倍の周波数でオーバーサンプリングを行った後に補間を行えば良い。

【0049】補間方法について説明する。ここでいう補間は画素を正方形格子化するためのものであるが、一般的に任意の拡大縮小を考えて良い。正方形格子化されていない画像を正方形格子化するためには、画像の縦横の画素数の比が画像の縦横の比に等しくなるように画素数を変換してやれば良い。

【0050】例えば4:3のアスペクト比の画像が390×300ドットの画素で構成されている場合、これを400×300の画素で構成されている画像に変換すれば良い。これは図5Aに示すようなデータから図5Bに示すようなデータを求めること（例えばテレビジョンでいえば走査線の数を増やすことになる）である。即ち、図5Aにおいてある時間(J)の画素データをS(J)としたとき、・・・S(J-1)、S(J)、S(J+1)、S(J+2)、・・・について補間処理を施し、図5Bに示すようにXD(1)で示す補間画素データで画像の画素構成を変換するわけである。

【0051】補間方法としては、最近傍法、線形補間法、3次補間法等がある。3次補間法においては、更に、補間関数としてsin(x)（sinc関数という）を用いるものと、スプライン関数を用いるもの等がある。

【0052】最近傍法は求める座標に最も近いデータをそのまま用いるものである。

【0053】また線形補間法は、図7Aに示すように、求める座標点Pの前後2点a及びbを結ぶ直線で近似を

行うものであり、図に示す場合においては、次の数1で示す式で求めるべき座標点Pを得ることができる。

【0054】

【数1】 $P = a \times Y + b \times X$ （但し $X + Y = 1$ ）

【0055】3次補間法は、図7Bに示すように、求める座標点Pの前後4点a、b、c及びdを用いて補間を行うものであり、図に示す場合においては、次の数2で示す式で求めるべき座標点Pを得ることができる。

【0056】

【数2】 $P = a \times K_0 + b \times K_1 + c \times K_2 + d \times K_3$

【0057】ここで $\sin(x)/x$ の場合、 $K_0 \sim K_3$ は次の数3で示すようにして求める。

【0058】

【数3】

$K_0 = 4 - 8Z + 5Z^2 - Z^3$ （但し $Z = 1 + x$ ）

$K_1 = 1 - 2Z^2 + Z^3$ （但し $Z = x$ ）

$K_2 = 1 - 2Z^2 + Z^3$ （但し $Z = 1 - x$ ）

$K_3 = 4 - 8Z + 5Z^2 - Z^3$ （但し $Z = 2 - x$ ）

【0059】この数3で示す式によって得られる値は $-2\pi \sim 2\pi$ 間における $\sin(x)/x$ の近似値となっている。

【0060】また、 $\sin(x)/x$ は図7Cに示すような曲線であり、その振幅を係数 $K_0 \sim K_3$ に対応させる。

【0061】さて、画像のサンプリング周波数の変換を補間法で行うと、上述したように、画像の高周波領域でビートが発生する。この原因は補間する位置によって別々の係数を使用することにより、（振幅の）周波数特性が変化することに起因して生じる。この変化は丁度AM変調を行ったようになり、その周期は変換前後の画素数の比に関係し、その振幅は画像の周波数に関係している。

【0062】補間を行ったときの周波数特性は、システムのインパルス応答をフーリエ変換することによって得ることができる。補間の場合は補間に使用して係数の組（4つ1組）の数だけの周波数特性が現れる。例えば変換前の画素数をN、変換後の画素数をMとし、 $(N-1)/(M-1)$ を約分したときに n/m が得られると仮定したとき、m種類の周波数特性が現れてくる。N=7、M=5の場合を例にとり、図8を参照して説明する。

【0063】即ち、この図8Aに示す画素数が7（補間前）の画像を補間して図8Bに示す画素数が5（補間後）の画像を得る場合のsinc関数の係数は次の数4に示すようになる。

【0064】

【数4】

$x = 0, 0$ のとき

$K_0 = 0, 0$

$K_1 = 1, 0$

$$K2 = 0.0$$

$$K3 = 0.0$$

$x = 0.5$ のとき

$$K0 = -0.125$$

$$K1 = 0.625$$

$$K2 = 0.625$$

$$K3 = -0.125$$

【0065】この係数はシステムのインパルス応答そのものになっており、これをフーリエ変換すれば周波数応答を求めることができる。

【0066】実際に128ポイントで高速フーリエ変換を行った場合の周波数応答の例を図9に示す。

【0067】図9Aにおいては x が0.0のときの周波数応答を、図9Bにおいては x が0.5のときの周波数応答を示す。また、これら図9A及びBにおいて 2π はサンプリング周波数、 π はナイキスト周波数を夫々示す。

【0068】例として画像を1.02倍(PALのCCDの出力を正方格子化する場合に相当する)に拡大する場合を考えると、入力が100画素行われる毎に102画素の出力が行われることになる。

【0069】このときに使用される係数の組は、102種類になる。最初の画素に対しては図9Aが適用され、51番目の画素には図9Bが適用される。102番目では図9Aに戻る。夫々の中間の画素については、図9A及びBの中間的な特性になる。

【0070】図9で表されるのは周波数特性である。従って、異なる周波数は異なる影響を受ける。直流(及びそれに近い部分)は位置による影響を受けない。しかしながら、ナイキスト周波数の信号は最大の影響を受ける。最初(及び102番目)の画素信号は振幅が変化しないのに対し、51番目の画素信号の振幅は“0”になる。各種の周波数の信号がどれだけ影響を受けるかは、図9Bを見れば一目瞭然であろう。

【0071】即ち、図9Bから明かなように、ナイキスト周波数の $1/2$ 以下の部分は比較的影響は小さい。従って、信号の周波数成分がナイキスト周波数に近い成分が含まれているならば、オーバーサンプリングにより周波数変換を行い、周波数成分をナイキスト周波数の $1/2$ 以下にすることが可能なので、この信号に対して補間を行うことで劣化を大幅に低減することができるわけである。

【0072】このように、本例においては、CCD素子からの出力画像データをコンピュータ等に供給する際に、オーバーサンプリングを行った後に補間を行ってCCD素子の出力のアスペクト比を1、即ち、正方格子化するようにし、しかも、補間関数の周波数特性の逆特性を有するフィルタで濾波した後に補間を行うようにしたので、周波数特性の変化が少ない部分で補間を行うことができ、これによって変換後の画像の画質を良好にする

ことができる。

【0073】尚、上述の例においては、CCD素子を用いた電子スチルカメラで得た画像データをコンピュータ等に供給する場合について説明したが、PAL方式の画像からNTSC方式の画像に変換する場合等の方式変換や、単純な拡大、縮小処理等においても同様の効果を得ることができる。

【0074】また、上述の実施例は本発明の一例であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得ることは勿論である。

【0075】

【発明の効果】上述せる本発明によれば、入力データをオーバーサンプリング手段でN倍にオーバーサンプリングし、このオーバーサンプリング手段からの出力に対して補間手段で補間処理を施すようにしたので、周波数特性の変化の少ない部分で補間を行うことができ、これによって変換後の画像の画質を良好にすることができる。

【0076】更に上述において本発明によれば、補間手段がオーバーサンプリング手段からの出力に対して補間関数の周波数特性の逆特性を以て補間処理するようにしたので、上述の効果に加え、周波数特性を完全に平坦にすることができる。

【0077】更に上述において本発明によれば、補間手段からの出力をコンピュータに入力して記録、またはプリントして出力するようにしたので、上述の効果に加え、元の画像のデータを忠実に再現して出力することができる。

【0078】また上述せる本発明によれば、固体撮像素子で撮像して得た画像データをアナログーディジタル手段でアナログーディジタル変換し、このアナログーディジタル変換手段からの変換出力を記憶手段に記憶し、この記憶手段からの出力をオーバーサンプリング手段でN倍にオーバーサンプリングし、このオーバーサンプリング手段からの出力に対して補間手段で補間処理を施し、この補間手段からの補間出力を記録手段で記録するようにしたので、周波数特性の変化の少ない部分での補間を簡単な構成で行うことができ、これによって変換後の画像の画質を良好にすることができる画像の変換を良好に行うことができる。

【0079】更に上述において本発明によれば、補間手段がオーバーサンプリング手段からの出力に対して補間関数の周波数特性の逆特性を以て補間処理するようにしたので、上述の効果に加え、周波数特性を完全に平坦にすることができる。

【0080】更に上述において本発明によれば、固体撮像素子で撮像して得た1画面分が $n \times m$ の撮像出力をオーバーサンプリング手段及び上記補間手段によって $n' \times m'$ の画素のデータに変換するようにしたので、上述の効果に加え、固体撮像素子によって得られる画像データを構成する画素データのアスペクト比を1、即ち、正

方格子化でき、これによって伸び縮みのない良好な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明信号処理装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】本発明信号処理装置の一実施例のオーバーサンプリング及びその改善を説明するための説明図である。

【図3】本発明信号処理装置の一実施例のオーバーサンプリング及びその改善を説明するための説明図である。

【図4】本発明信号処理装置の一実施例のオーバーサンプリング及びその改善を説明するための説明図である。

【図5】本発明信号処理装置の一実施例のオーバーサンプリング及びその改善を説明するための説明図である。

【図6】本発明信号処理装置の一実施例の画像のサンプリング周波数の変換を説明するための説明図である。

【図7】本発明信号処理装置の一実施例の画像のサン

プリング周波数の変換を説明するための説明図である。

【図8】本発明信号処理装置の一実施例の画像のサンプリング周波数の変換を説明するための説明図である。

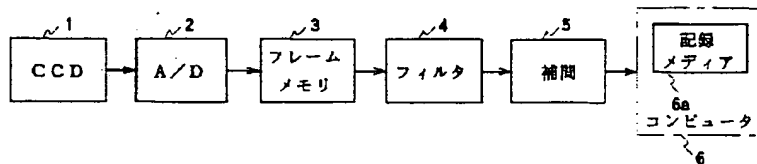
【図9】本発明信号処理装置の一実施例の画像のサンプリング周波数の変換を説明するための説明図である。

【図10】従来の信号処理装置において、CCD素子で得た画像をコンピュータに入力し、そのモニタに表示した場合の例を示す説明図である。

【符号の説明】

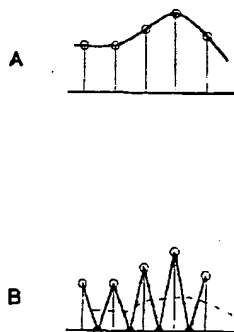
- 1 CCD素子
- 2 A-Dコンバータ
- 3 フレームメモリ
- 4 フィルタ
- 5 補間
- 6 コンピュータ
- 7 記録メディア

【図1】



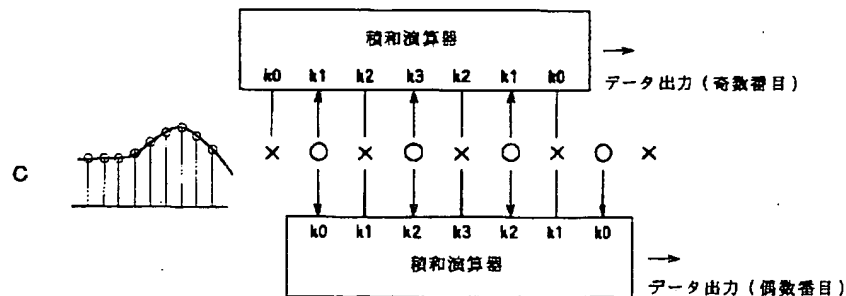
一実施例を示す構成図

【図2】



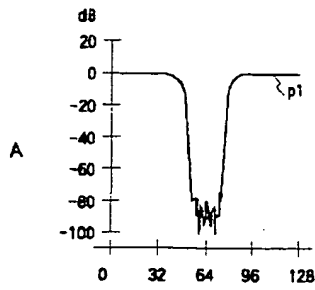
一実施例の説明に供する説明図

【図5】

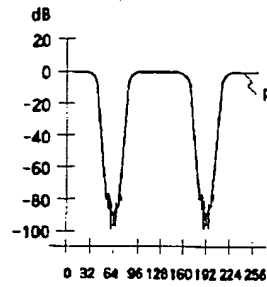


一実施例の説明に供する説明図

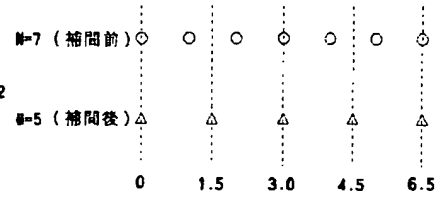
【図3】



B



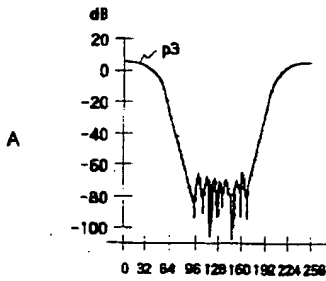
【図8】



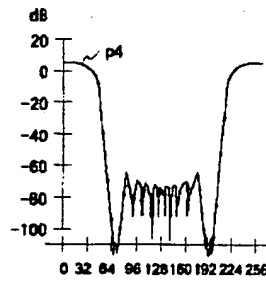
一実施例の説明に供する説明図

一実施例の説明に供する説明図

【図4】

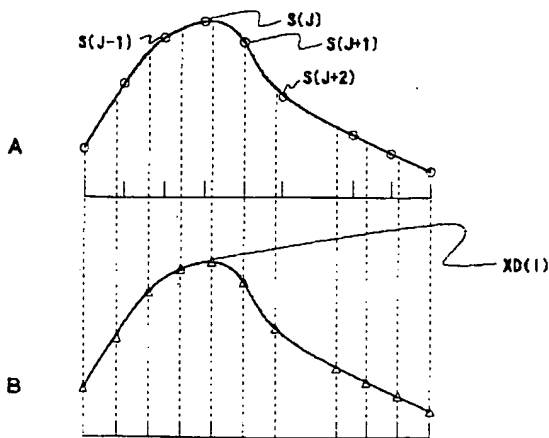


B



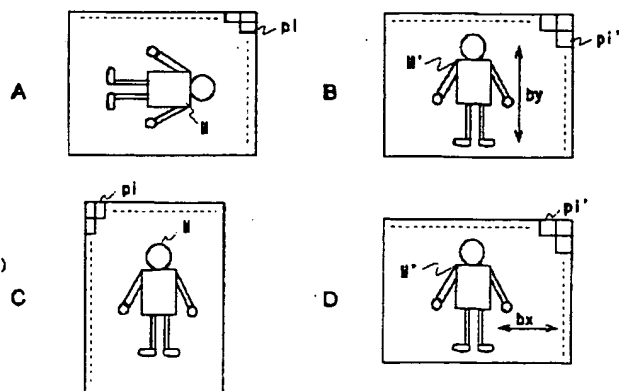
一実施例の説明に供する説明図

【図6】



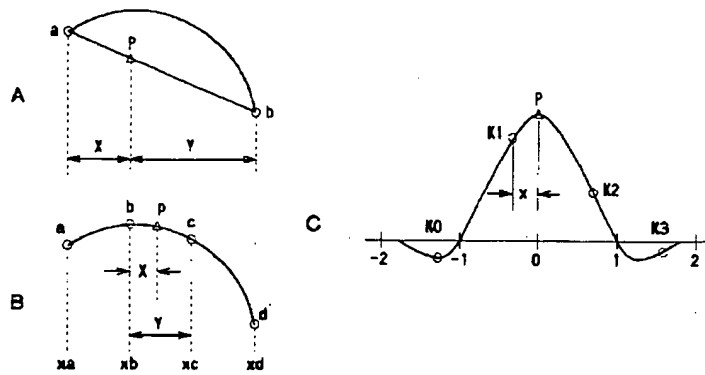
一実施例の説明に供する説明図

【図10】



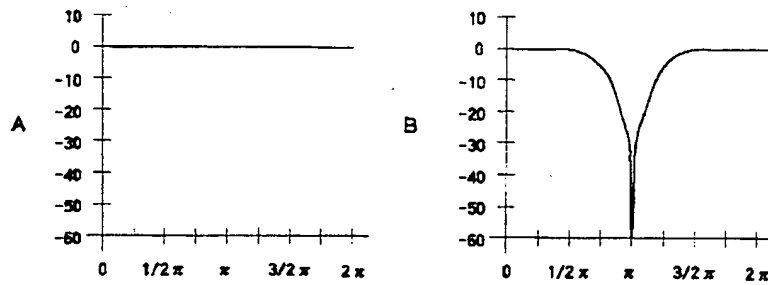
従来の信号処理装置の例の説明に供する説明図

【図 7】



一実施例の説明に供する説明図

【図 9】



一実施例の説明に供する説明図